

CORRESPONDENCIA ENTRE LA DOSIS EFECTIVA DEL CRISTALINO CALCULADA CON DOSÍMETRO DE TÓRAX Y DOSÍMETRO OCULAR

Díaz Henao Jhoan Steven, Dávila Castañeda María Camila ¹

Resumen:

El cristalino contiene una población de células que se dividen activamente, las cuales pueden ser afectadas por la Radiación Ionizante (RI), generando opacificación que con el paso de los años induce a la aparición de cataratas (1), las cuales se presentan con mayor frecuencia en el personal que trabaja en las salas de radiología intervencionista.

La dosis límite de radiación estimada para el cristalino es de 20 mSv determinada por la *International Commission on Radiological Protection* – Estas dosis se pueden medir de 2 formas, de manera indirecta mediante un dosímetro de tórax el cual se ubica en el pecho y la dosis obtenida se pondera para el cristalino, existiendo cierta distancia desde donde se obtiene la dosis hasta donde está ubicado el órgano en estudio; generando alta incertidumbre sobre la relatividad de dicha ponderación, la segunda forma es de manera directa mediante el uso de un dosímetro ocular, ubicado cerca del órgano en estudio brindando resultados directos. Por lo anterior, se pretende determinar la correspondencia entre la dosis efectiva del cristalino calculada con un dosímetro de tórax y la dosis medida con un dosímetro ocular, del personal ocupacionalmente expuesto en un centro de hemodinamia de la ciudad de Pereira durante un periodo de 4 meses en el año 2019. Esperando

generar información relacionada con la implementación del dosímetro ocular y de elementos de radioprotección, en el Trabajador Ocupacionalmente Expuesto y los resultados generados se divulguen a los tomadores de decisiones para impactar indirectamente en las políticas correspondientes al tema.

Palabras clave: *Cristalino, Efectos de radiación, Radiación ionizante, Dosimetría, Catarata.*

Abstract:

The lens contains a population of actively dividing cells, which can be affected by Ionizing Radiation (IR), generating opacification that over the years induces the appearance of cataracts (1), which occur with greater frequency in personnel working in interventional radiology rooms.

The estimated radiation limit dose for the lens is 20 mSv determined by the International Commission on Radiological Protection - These doses can be measured in 2 ways, indirectly using a chest dosimeter which is located on the chest and the dose obtained it is weighted for the lens, with a certain distance from where the dose is obtained to where the organ under study is located; generating high uncertainty about the relativity of said weight, the second way is directly through the use of an ocular dosimeter, located near the organ under

¹ *Integrantes semillero de investigación GIRA. Grupo de investigación los asépticos. Fundación Universitaria del Areandina. jdiaz133@estudiantes.areandina.edu.co*

study providing direct results. Therefore, the aim is to determine the correspondence between the effective dose of the crystalline lens calculated with a chest dosimeter and the dose measured with an ocular dosimeter, of the personnel occupationally exposed in a hemodynamic center in the city of Pereira during a period of 4 months in the year 2019. Expecting to generate information related to the implementation of the ocular dosimeter and radioprotection elements, in the Occupationally Exposed Worker and the generated results will be disclosed to decision-makers to indirectly impact the corresponding policies

Keys words: *Crystalline, Radiation effects, Ionizing radiation, Dosimetry, Cataract.*

Introducción

Las observaciones realizadas por la Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA), enfatizan que las personas que trabajan en las salas de radiología intervencionista (médicos intervencionistas, enfermeros, tecnólogos en radiología) permanecen próximos a la fuente de rayos X y al campo de radiación dispersa, durante largos periodos de tiempo (2) Dando lugar al desarrollo de diversas patologías, tales como efectos cancerígenos, tumores benignos, lesiones en la piel, cataratas, cefaleas entre otras.

Las cataratas se consideran como un efecto determinista, el cual se define como “aquél cuya gravedad depende de la dosis de radiación una vez se traspasa el umbral de dosis”, razón por la cual la Comisión internacional de protección radiológica (ICRP) junto con el concejo Nacional de Protección Radiológica (NCRP) de EEUU dieron a conocer valores de umbrales que permiten establecer las dosis para opacidades detectables, de 5Sv,

absorbidos en exposiciones con periodos de tiempo largos, y de 0,5 a 2 Sv para exposición aguda, en nuestro contexto los dispositivos de protección radiológica específicos para el cristalino no se utilizan sistemáticamente, lo cual puede llegar a generar una alta exposición de los ojos del personal que trabaja en las salas de intervencionismo.

Una serie de estudios a nivel mundial, sugieren que puede haber un riesgo significativo de opacidad del cristalino en poblaciones expuestas a bajas dosis de radiación ionizante, estos estudios incluyen a personas que se someten a exploraciones de Tomografía computarizada, astronauta, técnicos radiológicos y pacientes tratados con radioterapia, supervivientes de bombas atómicas y los expuestos en el accidente de Chernobyl. (3)

Encuestas realizadas por la OIEA (organización internacional de energía atómica) en diversos cursos de capacitación, en las que fueron partícipes médicos cardiólogos de más de 56 países, las respuestas dieran como resultado que sólo el 33,77% de los cardiólogos intervencionistas utilizan regularmente sus dosímetros, es por esto que la OIEA inició en 2008 un estudio a nivel internacional llamado RELID (Evaluación Retrospectiva de las Lesiones del cristalino y de las Dosis).

De acuerdo con esta declaración, el umbral de dosis absorbida en el cristalino del ojo actualmente es de 0,5 Gy. Las estimaciones indican que las dosis acumuladas que reciben los trabajadores ocupacionalmente expuestos durante su vida profesional pueden superar estas normas aceptadas internacionalmente, por lo cual en abril de 2011 la ICRP ha emitido una declaración reduciendo el límite de dosis para el cristalino en casi 8 veces. (3)

Para el año 1990:		Para el año 2011:	
Tipo de límite	Trabajador ocupacionalmente expuesto.	Tipo de límite	Trabajador ocupacionalmente expuesto.
Dosis efectiva	20 msv por año promediada en períodos definidos a 5 años.	Dosis efectiva	20 msv por año promediada en períodos definidos a 5 años.
Dosis equivalente anual en :		Dosis equivalente anual en :	
Cristalino	150 msv.	Cristalino	20 msv.
Manos y pies	500 msv.	Manos y pies	500 msv.

En el anterior recuadro, se pueden observar los valores de dosis umbral que la ICPR tenía contemplados para diferentes órganos en el incluido el órgano del cristalino para el año 1990 los cuales eran los valores de referencia para ese momento.

Siendo un campo poco explorado en la medición de este riesgo a nivel nacional sobre esta problemática, un estudio realizado en el Hospital Pablo Tobón Uribe en la ciudad de Medellín en el año 2016 sobre la determinación de dosis para el cristalino destacan la alarma por la aparición de lesiones radio inducidas en los ojos en el trabajador ocupacionalmente expuesto en hemodinamia y PET-CT, dando a conocer la importancia del uso de dosimetría directa e implementación de uso de gafas plomadas para vigilancia y control de la exposición a radiaciones ionizantes en el personal ocupacionalmente expuesto. (4)

El personal que labora en los servicios de hemodinamia, no utiliza las gafas protectoras, dado que la legislación colombiana que regula los elementos de radio protección a utilizar en los centros radiológicos, no exige el uso de las mismas, por lo cual se convierte en un dispositivo de uso libre

y no reglamentario, que por su considerable costo no es adquirido de modo particular por el personal.

Para el cristalino existen dos formas de obtener la dosis, de manera directa por medio de un dosímetro ocular y de manera indirecta por medio de un dosímetro de tórax, tomando la dosis obtenida por determinado periodo de tiempo y calcularla con el factor de ponderación tisular para el cristalino.

Como estudiantes del área de la salud, y futuros tecnólogos en radiología e imágenes diagnósticas, surge esta investigación pensando en el bienestar de cada trabajador ocupacionalmente expuesto, donde se busca dar a conocer la dosis efectiva que se está recibiendo y comprobar que dicha dosis sea equivalente a la ponderada del dosímetro de tórax, de no ser así brindar al personal la dosis real al que este órgano en particular está expuesto; generando conciencia y promover el autocuidado, la importancia de portar todos sus elementos de protección, conociendo lo que implica estar sometido a radiación ionizante en este caso para un órgano en específico el cual es el cristalino.

De gran utilidad para comunidades científicas, académicas y a los entes encargados de realizar la normatividad del uso de elementos de radioprotección en los servicios de intervencionismo (hemodinamia) para impactar en las políticas correspondientes al tema.

Objetivo:

Determinar la correspondencia entre la dosis efectiva del cristalino calculada con un dosímetro de tórax y la dosis medida con un dosímetro ocular, del personal ocupacionalmente expuesto en un centro de Hemodinamia de la ciudad de Pereira, 2019.

Objetivos específicos:

- Establecer la dosis que pondera un dosímetro de tórax para el cristalino por el periodo de 4 meses.
- Establecer la dosis obtenida por un dosímetro ocular por el periodo de 4 meses.
- Establecer si la dosis de la ponderación de un dosímetro de tórax para el cristalino, y el dosímetro ocular están dentro de los parámetros de normalidad.
- Comparar los valores obtenidos durante un mismo periodo de tiempo de la medida ponderada del dosímetro de tórax para el cristalino y la obtenida por el dosímetro ocular.

Metodología:

Estudio longitudinal prospectivo y analítico, que se realizara entre el 15 de Marzo y el 15 de Julio de 2019 tórax en 12 trabajadores ocupacionalmente expuestos del servicio de hemodinamia en la ciudad de Pereira a quienes se les determinará la correspondencia entre los valores de dosimetría obtenidos a partir del reporte de dosis efectiva para el cristalino medida de manera indirecta a través de la ponderación tisular del dosímetro de tórax y directa por medio de un dosímetro ocular.

Los dispositivos de medición serán portados por los Trabajadores Ocupacionalmente Expuestos que laboran en el área de Intervencionismo en una Institución Prestadora de Servicios de Salud de la ciudad de Pereira. Tanto el dosímetro ocular y como el de tórax, se harán leer de manera mensual por el trascurso de 4 meses.

El análisis estadístico que se empleará es de varianza para un solo factor de la variable respuesta “dosis del cristalino”, con el cual se determinará si las diferencias entre la medición 1 y la medición 2, complementándola con análisis de Tuckey de comparaciones múltiples, para determinar entre cuáles medidas existe diferencia, además de una distribución T de probabilidad para estimar la media dado que el tamaño de la muestra es pequeño.

Resultados Esperados:

Se espera generar información que sea de consulta en la comunidad académica y científica para una práctica segura, promover el auto cuidado con la implementación del uso de dosímetro ocular y de elementos de radioprotección en este caso interesados en un órgano en particular “el cristalino”, como lo serían las gafas plomadas, en el Trabajador Ocupacionalmente Expuesto a las radiaciones ionizantes.

Divulgar los resultados generados por la investigación, para que llegue a manos de los entes encargados de generar las políticas correspondientes del tema y que sea útil para una futura toma de decisiones donde puedan promover medidas directas y seguras, aportar estos resultados para avances tecnológicos y nuevos proyectos de investigación que contribuyan a la salud, seguridad y bienestar de las personas con exposición ocupacional sostenida.

Conclusiones:

Este estudio no cuenta con conclusiones, debido a que es una propuesta de investigación.

Bibliografía:

1. Baños A. Bases físicas y biológicas del radiodiagnóstico médico [Internet]. 2.a ed. Murcia U de, editor. Murcia; 2003. 102 p. Disponible en: https://books.google.com.co/books?id=mtQkRFUmhgsC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
2. Agency IAE. Estudio del OIEA sobre las cataratas [Internet]. Actividad del OIEA sobre la Evaluación retrospectiva de las lesiones del cristalino y de las dosis (RELID). 2013 [citado 26 de febrero de 2018]. Disponible en: <https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content-es/News/reliid-cataract-study.htm>
3. Agency International Atomic Energy. Protección Radiológica de los Pacientes [Internet]. Expresiones utilizadas comúnmente. 2013 [citado 5 de abril de 2018]. Disponible en: <https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content-es/InformationFor/Patients/radiation-terms.htm>
4. Jairo Fernando Poveda Bolaños. Determinación de dosis en el cristalino para el personal de intervención y PET-CT del Hospital Pablo Tobon Uribe. 2016.